

白于山山区仁用杏基地建设气候环境分析及探讨

Analysis on Climate Conditions for Almond-apricot Base Construction in Baiyushan Mountainous Area

杜社妮/DU She-ni¹, 白岗栓/BAI Gang-shuan¹, 李志熙/LI Zhi-xi²

- 1. 西北农林科技大学水土保持研究所,陕西杨凌 712100
- 2. 陕西榆林学院,陕西榆林 719000

- 1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling 712100 , Shaanxi Province, China
- 2. Yulin College, Yulin 719000, Shaanxi Province, China

[摘要] 通过对白于山山区当地气候环境和仁用杏的生产状况分析,认为仁用杏开花不结果主要原因是仁用杏花期、幼果期霜冻频繁且强度较重,易冻花冻果,而选择的主栽品种树体不抗霜冻,提出了相关建议。
[关键词] 仁用杏,气候环境,生长量,经济产值 **[中图分类号]** S722.7
[文献标识码] A **[文章编号]** 1000-7857(2005)12-0049-03

Abstract : The climate and almond-apricot production situation in Baiyushan mountainous area were analyzed. The main reason for almond-apricot trees only blossoming but not fruiting is that florescence and fruiting phase of Almond-apricot encounters strong and much frost, and the frost which is very easy to injury the flower and young fruit. Dominating variety resists frost weakly. Some suggestions were put forward in order to resolve these problems.
Key Words : almond-apricot, climate condition, growth, output value
Document Code : A **CLC Number :** S722.7
Article ID : 1000-7857(2005)12-0049-03

1 前言

杏属[Armeniaca]树种具有良好的抗寒抗旱性,具有一定的经济效益和生态效益,在干旱半干旱暖温带地区广泛分布,是我国“三北防护林”的主要树种^[1,2]。1993 年国家引入仁用杏[A. vulgaris L.×A. sibirica (L.) L.],在白于山山区实施了“百万亩高效生

态型仁用杏基地建设项目”^[3,4]。1993 年到 1998 年,仁用杏在该区发展了 5×10⁴ hm²,但仁用杏开花不结果,经济效益低,从 1998 年开始,大量杏园荒芜,面积不断缩小。为了吸取教训,总结经验,特对白于山山区仁用杏基地建设的气候环境及失败原因进行分析探讨。

收稿日期: 2005-06-06

基金项目: 中国科学院知识创新工程(KZCXI-06)、国家“十五”科技攻关计划(2004BA508B14)、科技部重点科技项目(2002BA901A43)
作者简介: 杜社妮,女, 陕西杨凌西农路 26 号西北农林科技大学水土保持研究所,助理研究员,主要从事蔬菜栽培及果树栽培研究;
E-mail: shenidu@ms.iswc.as.cn
白岗栓(通讯作者),男,西北农林科技大学水土保持研究所,副研究员,主要从事果树栽培及水土保持研究;
E-mail: baig@cern.ac.cn

senting cells following infection with <i>Mycobacterium tuberculosis</i> [J]. J Immunol, 1998, 161:3 582-3 588.	cell-targeting molecule: a new strategy to enhance the potency of genetic vaccines. Gene Ther. 2004, 11(11): 924-932.	cytes by MHC class I ligands fused to heat shock cognate protein 70 [J]. Int Immunol, 2001, 13(10): 1 233-1 242.
[13] Akbari O, Panjwani N, Garcia S, et al. DNA vaccination: transfection and activation of dendritic cells as key events for immunity[J]. J Exp Med, 1999, 189(1):169-178.	[15] PANJWANI NN, POPOVA L, SRIVASTAVE PK. Heat shock proteins gp96 and hsp70 activate the release of nitric oxide by APCs [J]. J Immunol, 2002, 168 (6): 2 997-3 003.	[17] BEREZUTAKAYA E, BAGCHI S. The human papillomavirus E7 oncoprotein functionally interacts with the S4 subunit of the 26 S proteasome [J]. J Biol Chem, 1997, 272(48):30 135~30 140.
[14] HAUSER H, SHEN L, GU QL, et al. Secretory heat-shock protein as a dendritic	[16] UDONO H, YAMANO T, KAWABATA Y, et al. Generation of cytotoxic T lympho-	(责任编辑 肖庆山)

2 白于山山区气候环境状况

2.1 白于山山区的自然条件

白于山山区横亘于陕北榆林市与延安市的西部交界处,北临毛乌素沙地,南为黄土丘陵沟壑区,包括靖边、定边县的南部,吴旗县的大部,安塞、志丹县的北部,子长县的西北部,土地面积 12 545 km²,海拔大多为 1 300~1 800 m,最高为 1 906 m,为泾河、无定河、洛河、延河、清涧河等陕北主要河流的发源地。白于山山区以白于山为中心,西北高,东南低,相对高差 100~300 m。年平均气温 7.8~9.1℃,≥10℃的积温在 2 724~3 228℃,日照时数 2 325.6~2 756.7 h,无霜期 134~170 d,降水量 316.4~534.9 mm,大风日数 10~25 d,沙尘暴日数 5~20 d,侵蚀模数 15 000~20 000 t·km⁻²。该区春季霜冻频繁,风力一般为 4~5 级,平均风速 1.6 m·s⁻¹。该区土层深厚,土壤多为细沙黄绵土。

白于山山区为典型的草原区,当地杏属树种主要有杏(栽培种)[*Armeniaca vulgaris* Lam.]、山杏(野杏)、西伯利亚杏 [*A. sibirica* (L.) Lam.]。

2.2 白于山山区气候环境系统分析

一般情况下, -10℃~-15℃的低温可使萌动的杏花芽冻死, -2℃~-3.0℃使杏花器官受冻, -1℃可冻伤幼果。白于山山区仁用杏的花期在 4 月 15 日~4 月 30 日,幼果期在 5 月 1 日~5 月 15 日。白于山山区各县城附近仁用杏花期、幼果期出现霜冻的几率多为 50%以上(表 1,表 2)。白于山山区仁用杏主要栽植于海拔 1 400~1 600 m 的中高山地的坡地上,比县城气象站海拔高 200~400 m,花期及幼果期出现霜冻的几率为 70%以上。1993 年春栽植的仁用杏,从 1995~2005 年均年年开花,但由于霜冻,仅在 1998 年、1999 年、2003 年、2004 年部分地区有一定的收成,绝大多数地区年年开花却年年绝收。花期、幼果期的霜冻,严重阻碍了仁用杏的正常结果,成为限制仁用杏结果的首要因子。其次白于山山区花期、幼果期及果实生长期大风较多,易吹落果实,使其结果率进一步降低(表 2)。

表 1 白于山山区仁用杏开花、坐果期的低温及强度出现的几率(%)

县	气象站的海拔 (m)	花期		幼果期		主栽区海拔 (m)
		≤-2℃	≤-3℃	≤-0℃	≤-2℃	
定边	1 350	51.6	28.9	48.4	18.4	1 450~1 650
靖边	1 150	48.0	34.3	48.0	15.6	1 400~1 600
吴旗	1 280	61.3	34.2	45.2	21.0	1 400~1 600
志丹	1 150	61.3	39.2	54.8	15.8	1 400~1 600
安塞	1 100	33.3	14.4	23.8	3.6	1 300~1 500

表 2 白于山山区的晚霜期及大风日数(月-日)

县	最早	最晚	平均	80%的	各月的大风天数(≥17 m·s ⁻¹)				
	晚霜期	晚霜期	晚霜期	晚霜期	3月	4月	5月	6月	7月
吴旗	4-12	5-28	5-06	5-17	1.2	1.9	1.4	1.0	0.5
志丹	4-30	5-29	5-14	5-15	1.1	1.4	1.4	1.0	0.2
安塞	4-20	5-28	5-12	5-20	2.1	2.1	2.5	1.1	0.9
靖边	4-18	6-09	5-17	5-27	1.75	3.75	2.05	1.2	0.7
定边	4-16	5-21	5-08	5-16	3.6	4.8	3.5	2.0	0.8

程林仙、朱琳等人根据陕北 25 个县气象站的气象资料和横山、靖边、安塞、吴旗、子洲等县的仁用杏物候资料,以≤0℃终日、≥10℃积温和年降水量为区划指标,运用 GIS 地理信息系统,对仁用杏作了气候适应性区划,白于山山区绝大多数地区被列为仁用杏的较适宜区或不适宜区^[5,6](图 1)。

3 白于山山区仁用杏基地建设失败的主要原因

3.1 缺乏引种试验,主栽品种树体生长量小,易遭霜冻

作为基地建设树种,应经过严格的品种试验、区试试验、示范栽培等后,才能确定其是否可作为基地建设树种。但仁用杏在



图 1 陕北仁用杏适应性区划

白于山山区没有经过品种试验、区试试验和示范栽培,直接投入到基地建设中。由 1993 年的最初引入,1998 年就发展到 5×10⁴ hm²。

白于山山区仁用杏的主栽品种为龙王帽,根据 1993 年到 2004 年的观测资料比较,龙王帽的树体生长量比当地的杏、山杏小,与西北利亚杏相当(表 3),且根系分布范围小于西北利亚杏(图 2,图 3)^[7~9]。龙王帽的开花期比杏、山杏、西北利亚杏早且花期短,不耐霜冻^[10],遭遇霜冻的几率比杏、山杏、西北利亚杏大,坐果的几率比杏、山杏、西北利亚杏小,收获年次也比杏、山杏、西北利亚杏少,杏核产量多年平均低于山杏和西北利亚杏,仅在低山丘陵区(约占总栽种土地面积的 5%)和中低丘陵区(约占总栽种土地面积的 20%)的经济效益高于山杏、西北利亚杏但低于当地栽植的苹果、梨等树种(图 4);而在中高山地区(占总栽种土地面积的 75%)却低于山杏、西北利亚杏。龙王帽在白于山山区随着结果年龄的增加杏仁不断变小,经济性状不断退化,相比之下当地的山杏、西伯利亚杏的杏仁相关性状却变化不大,基本处于稳定状态(见图 5)。

3.2 缺乏技术指导体系

由于白于山山区仁用杏生产中遭遇的最大问题是花期、幼果期的霜冻,而该区并没有从品种、水肥、整形修剪、预测预报等技术方面进行管理,现低山丘陵区和中低丘陵区的仁用杏园大多遭

表 3 白于山山区不同杏属树种的生长状况 (1993~2004)

区域	树种	树径(cm)	树高(cm)	冠径(cm)	收获年份	平均产量	年平均产值
					(1995~2004)	(kg/株)	(元/株)
中高山区	仁用杏	7.89Bc	277C	330×303Bc	1	0.23B	0.92C
	杏	9.44Ab	363B	400×377Ab	2	4.78	9.56A
	山杏	10.20Aa	439A	471×437Aa	2	0.70A	1.40B
	西伯利亚杏	7.73Bc	288C	335×316Bc	2	0.68A	1.36B
中低丘陵区	仁用杏				2	0.20Bc	1.60Bb
	杏				3	3.11	6.22Aa
	山杏				3	0.37Aa	0.74Cc
	西伯利亚杏				3	0.34Ab	0.68Cd
低山丘陵区	仁用杏	9.56C	379B	366×341	4	0.54Bc	4.32B
	杏	10.48A	420AB	374×348	4	9.82	19.64A
	山杏	11.34A	468A	383×358	4	0.78Aa	1.56C
	西伯利亚杏	9.48C	364B	358×344	4	0.73Ab	1.46C

注:杏(鲜食杏)的产量为果实产量,单价为 2.0 元/kg;仁用杏、山杏、西伯利亚杏为核产量,仁用杏核单价为 8.0 元/kg;山杏、西伯利亚杏核单价为 2.0 元/kg。表中数据采用新复极差法检验,a,b,c 表示显著水平达 0.05,A,B,C 表示显著水平达 0.01。以下相同。

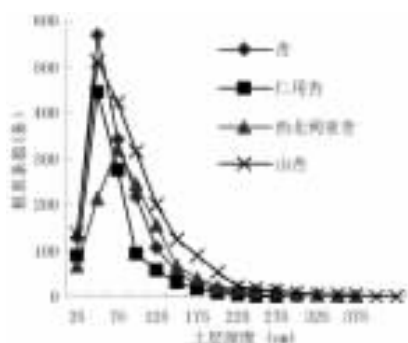


图2 杏属不同树种根系垂直分布状况

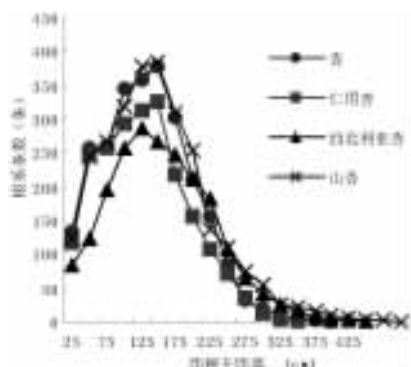


图3 杏属不同树种的水平分布

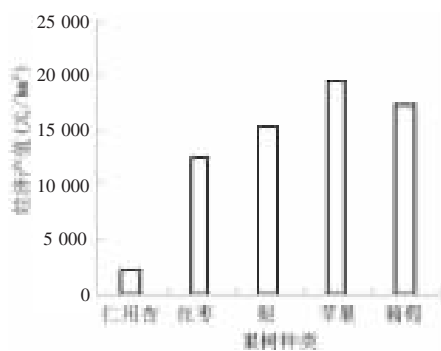


图4 低山丘陵不同果树的经济产值

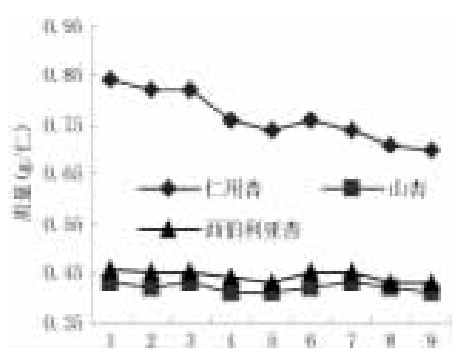


图5 不同年份杏仁质量变化趋势

到毁坏或砍伐,中高山区的则出现大面积的荒芜,即使花期、幼果期没有霜冻,仁用杏的产量依然很低或无产量。虽然各县有仁用杏办公室,有技术服务队,但精通仁用杏栽培管理方面的人员极少,绝大多数为行政人员。

3.3 缺乏解决霜冻的基本条件

仁用杏在白于山山区生产中存在的主要问题是花期及幼果期的霜冻。虽然花期霜冻可以通过人工防治来解决,但白于山山区春季干旱少雨,水源紧缺,绝大多数仁用杏园不能进行灌溉或喷灌;白于山山区地广人稀,地形破碎,熏烟防霜烟雾飘忽不定,且山高路陡,防治极为不便。虽然喷施植物生长调节剂能推后花期,躲过霜冻,但却易引起枝干流胶、叶片畸形等,不利于结果。加强水肥管理、合理整形修剪、提高树体的抗冻能力是一常规有效的方法,但受传统山杏栽培的影响,水肥管理与整形修剪的推广需要一个漫长的过程。

4 结论与建议

白于山山区由于春季仁用杏开花坐果期霜冻频繁且强度较重,又多大风,易冻花冻果和落果,往往造成仁用杏减产或绝收,不适宜仁用杏开花结果。白于山山区在开展“百万亩高效生态型仁用杏基地建设项目”中缺乏引种试验,引入的主栽品种树体生长量、根系分布范围均比当地的山杏小,开花早且花期短,遭遇霜冻的几率比山杏高。在基地建设的主要区域仁用杏的经济产值比山杏低,且杏仁随结果年龄的增大不断变小。由于白于山山区春季干旱少雨、地广人稀等,缺乏解决霜冻的基本条件,造成“百万亩高效生态型仁用杏基地建设项目”入不敷出,杏园面积越来越小。

白于山山区为传统的山杏产地,山杏在防风固沙、减少水土流失方面有重要的作用。虽然山杏的经济效益比较低,但适应性强,对立地条件要求不严。为了推动白于山山区的生态环境建设,建议改“高效生态型仁用杏基地建设”为“山杏生态基地建设”,恢复原来的山杏生产基地,仁用杏则可作为搭配树种,促进生态环境的良性发展。山杏连片栽植后易形成“小老树”,建议采用山杏与沙棘(*Hippophae rhamnoides* L. subsp. sinensis Rousi)混交,充分利用沙棘的伴生作用和先锋作用,促进山杏良好生长,加强水土保持。

对于现有的仁用杏,应加强水肥、修剪、病虫管理;加强花期、幼果期霜冻预防,提高坐果率;积极开展晚花型或抗霜冻单株或品种的选择与引进,从根本上解决花期或幼果期遭遇霜冻而不挂果的现象。

参考文献 (References)

- [1] 刘培植,张加延.关于建设“三北杏树带”的建议[J].科技导报,1998(4): 24-26.
- [2] 张加延.试论仁用杏产业化发展的几个问题[J].中国果树,2001(3): 46-48.
- [3] 杨荣蕙,李平,李艳芳.仁用杏在陕北丘陵沟壑区的发展前景[J].陕西林业科技,1995(4): 29-30.
- [4] 贺红年,陈锦屏.陕北白于山区仁用杏生产现状分析[J].中国农学通报,2001,17(5): 81-90.
- [5] 程林仙,王万瑞,仁宗启,等.陕北仁用杏气候适应性区划[J].西北林学院学报,2001,16(2): 19-22.
- [6] 朱琳,王万瑞,仁宗启,等.陕北仁用杏的花期霜冻气候风险分析及区划[J].中国农业气象,2003,24(2): 49-51.
- [7] 白岗栓,杜社妮,姜峻,等.白于山区仁用杏基地建设探讨[J].西北植物学报,2003,23(8): 1 416-1 421.
- [8] 白岗栓,杜社妮,侯喜录.白于山区仁用杏生长状况与评价[J].林业科学,2004,40(6): 185-189.
- [9] 白岗栓,杜社妮,李志照.陕北丘陵沟壑区大扁杏生长习性监测研究[J].西北植物学报,2004,24(2): 226-230.
- [10] 杨建民,李艳华,杨敏生,等.几个仁用杏品种抗寒性比较研究[J].中国农业科学,1999,32(1): 46-50.

(责任编辑 王 芷)